

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СОКОЛОВСЬКИЙ ДМИТРО БОРИСОВИЧ



УДК 519.86:[330.42:336.02] (043.5)

**МОДЕЛЮВАННЯ ВЗАЄМОДІЇ АГЕНТІВ
У ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМАХ**

Спеціальність 08.00.11 – математичні методи,
моделі та інформаційні технології в економіці

РЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора економічних наук

Хмельницький – 2024

Дисертацією є кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.
Робота виконана у Хмельницькому національному університеті
Міністерства освіти і науки України.

Офіційні опоненти: доктор економічних наук, професор
Бабенко Віталіна Олексіївна,
Харківський національний університет
імені В.Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України,
професор кафедри математичного моделювання
та аналізу даних ННІ Комп'ютерних наук
та штучного інтелекту;

доктор економічних наук, професор
Рамазанов Султан Курбанович,
Східноукраїнський національний університет
ім. Володимира Даля Міністерства освіти і науки
України, професор кафедри
інформаційних технологій і програмування;

доктор економічних наук, професор
Холоденко Анатолій Михайлович,
Одеський національний морський університет
Міністерства освіти і науки України,
професор кафедри підприємництва та туризму.

Захист відбудеться 04 листопада 2024 року о 12⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 70.052.01 Хмельницького національного університету Міністерства освіти і науки України за адресою: 29016, м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11, зала засідань вченої ради.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Хмельницького національного університету Міністерства освіти і науки України за адресою: 29016, м. Хмельницький, вул. Кам'янецька, 110/1.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради



І. В. Закрижевська

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми дослідження. Для існуючого стану української економіки характерна недосконалість її інституційної структури, брак зрозумілих і надійно захищених «правил гри», що упорядковують поведінку ринкових агентів і роблять її передбачуваною. Такі правила або не розроблені, або суперечать одне одному, або відсутня задовільна процедура їх реалізації.

Водночас, світові економічні потрясіння останніх років, пов'язані з фінансово-економічною кризою кінця 2000-х років, стрибками цін на вичерпані енергоресурси, епідемією коронавірусу й, урешті, україно-російською війною, а разом і посткризові стагнаційні процеси світової економіки зайвий раз ілюструють потенційну нестійкість навіть розвинутих міжнародних ринків. Ринкова саморегуляція, попри додаткову наявність численних запобіжників, часто не спрацьовує і спричиняє потребу в постійному втручанні. Найбільш яскраво прояв неоптимальності ринкової структури оголила криза у країнах із трансформаційними економіками, залежними від обмеженої кількості бюджетоутворюючих орієнтованих на експорт галузей. Зміна світової кон'юнктури на відповідних галузевих ринках завдала потужного удару по стану економік цих країн загалом. Фактично, в більшості економік спостерігається явище, відоме в економічній науці під назвою ринкової неспроможності. Тобто, можна казати, що діяльність економічних суб'єктів, недостатню ефективність якої вдалося виявити лише із часом, спричинила утворення в системі світових економічних відносин неефективних станів, інституцій і норм.

Проблемами утворення неефективних станів економічних систем і їх усталення займалися А. Алчіян, Ф. Батор, Т. Беслі, Дж. Бреннон, Дж. Бьюкенен, Г. Таллок, К. Джилінгем, Дж. Свіні, К. Ероу, П. Кругман, Р. Велз, Е. Майнгарт, А. Пігу, Дж. Стігліц, Л. Розен та інші.

Формування норм та інституцій, зокрема, внаслідок діяльності та взаємодії економічних агентів є предметом праць Дж. Акерлофа, Б. Артура, О. Вільямсона, Т. Гайдай, А. Гриценка, П. Девіда, Б. Клейна, С. Кроуфорд, Дж. Мірліса, Д. Норта, Е. Остром, Дж. Стігліца, Д. Ходжсона та інших.

Питанням поведінки економічних агентів, в тому числі оцінки її ефективності, її моделюванню присвятили свої наукові праці, зокрема такі дослідники як Дж. Акерлоф, М. Вебер, О. Вільямсон, М. Григорків, Ф. Лавіль, М. Олсон, Г. Саймон, А. Тверські, Д. Канеман, Л. Тевено, В. Цимбурський, Д. Ходжсон, Р. Шеремета, Д. Ядранський.

Економічну взаємодію, що є однією із засад економічної науки, вивчали такі науковці: К. Балл, Б. Бернгайм, М. Вінстон, О. Гарт, Е. Мурі, Б. Хольмстром, Р. Гібонс, Г. Кармайкл, Б. Клейн, Дж. Коулмен, Д. Крепс, А. Кроумен, Е. Лейзір, Е. Маскін, Дж. Мур, А. Оукун, Б. Пелег, Р. Скотт, В. Соловйов, Ж. Тіроль, Р. Срінівасан, Р. Франк, К. Шапіро, А. Шоттер та

інші. Зокрема, агентськими моделями взаємодії, моделями принципала й агента цікавилися С. Гросман, О. Гарт, С. Росс, С. Шевіл, Дж. Стігліц та інші.

Моделювання економічних процесів засобами теорії ігор вивчали Р. Ауман, В. Вітлінський, О. Ігнатенко, Р. Зельтен, Дж. Харсані, Дж. фон Нейман, О. Моргенштерн, Дж. Неш, Е. Рот, М. Сміт, Т. Шелінг, Л. Шеплі, А. Шیان і багато інших.

Застосування моделей економічної взаємодії, а також моделювання соціально-економічних систем при дослідженні прикладних економічних проблем можна знайти у працях М. Алінгама, В. Бабенко, Дж. Балдрі, В. Білоткача, Л. Буяк, М. Войнаренка, Дж. Гайнса мол., О. Гончар, П. Григорука, Е. Енгеля, Г. Горічеллі, Л. Гозалес Моралес, Т. Завгородньої, В. Лук'янової, А. Мальстедт, М. Джофілі, В. Кобця, В. Крістіансена, В. Нижника, Т. МакКеліба, Дж. де Мело, С. Рамазанова, Д. Ролан-Хоаста М. Гаддада, Дж. Панадес і Марті, А. Сандмо, Б. Сінгха, Дж. Слемроуда, С. Юджакі, Т. Срінівасана, Ж. Тіроля, І. Ткаченка, А. Холоденка, Д. Череватського.

Водночас, слід зазначити, що інституційна економіка, у сфері якої, насамперед, знаходиться вивчення понять «норма» й «інституція», все ще не надто активно використовує інструментальний апарат математичної економіки. Як наслідок, наразі в науці недостатньо уваги приділяється моделюванню генезису норм й інституцій, а надто – впливу на цей процес економічної взаємодії агентів. З іншого боку, при вивченні взаємовідносин економічних суб'єктів мало досліджуваними виявилися питання умов утворення стійких рівноважних станів і понятійний зв'язок останніх із категоріями «норми» та «інституції».

Попри досить вагомі досягнення у галузі окреслення станів і чинників ринкової та урядової неспроможності, ці дві економічні системи, зазвичай, розглядаються окремо, без взаємного зв'язку.

Відомий наразі перелік моделей неефективної взаємодії є далеко не вичерпним. Так само, не може вважатися повним і пропонований в економічній теорії набір засобів запобігання неефективним станам і нормам та виходу із них.

Згадана вище недостатня увага до генезису стійких рівноваг проявляється в певній однобокості досліджень прийняття неефективних рішень контрагентами у прикладних сферах, таких як впровадження податкових пільгових режимів, ухилення від оподаткування, розподіл інвестицій за економічними системами чи, наприклад, майнове страхування.

Через те, актуальною є проблема дослідження умов, причин і чинників прийняття неефективних рішень економічними агентами, утворення й усталення внаслідок індивідуальної чи взаємної поведінки агентів неефективних норм і станів економічних систем, а також аналізу і розробки засобів їх нейтралізації.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження проводилось згідно з планом науково-дослідних робіт

Хмельницького національного університету і є складовою наукового-напряму кафедри економічної теорії, підприємництва та торгівлі в межах наукової теми «Регулювання національної економіки та формування стратегічних пріоритетів розвитку підприємницької та біржової діяльності за умов євроінтеграції» (2023-2024 рр., номер державної реєстрації 0123U100797). Результати досліджень також формувалися під час виконання держбюджетних науково-дослідних робіт Інституту економіки промисловості НАН України, зокрема, за темами НДР: «Фінансово-економічний механізм регулювання розвитку промислового виробництва» (номер державної реєстрації 0107U009796, 2007–2010 рр.), де автором розроблено моделі взаємодії в рамках діяльності підприємств; «Управління розвитком промисловості в умовах системних дисбалансів» (2010–2013 рр., номер державної реєстрації 0110U000380), де автором запропоновано концепцію дисбалансів, а також розроблено математичний апарат для застосування альтернативних систем оподаткування доходів від капіталу з метою усунення фінансових дисбалансів; та за госпдоговірною науково-дослідною темою «Національна модель неоіндустріального розвитку України» (2013–2016 рр., номер державної реєстрації 0114U001537), де автором реалізовано моделі для оцінки надходжень від сплати податків, а також експортного й імпортного мита промисловими підприємствами.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи визначено розробку теоретико-методологічних засад і розвиток науково-методичних положень щодо ідентифікації причин і чинників неефективності поведінки та взаємодії економічних агентів шляхом моделювання економічної взаємодії, утворення неефективних станів унаслідок взаємовідносин контрагентів у економічних системах, а також розробку концептуальних засад і методів запобігання утворенню таких станів і виходу з них.

Для досягнення поставленої мети необхідно було поставити і вирішити такі наукові **завдання**:

- провести методологічний огляд і здійснити аналіз основних теоретичних поглядів і підходів до питання взаємодії економічних агентів, генезису норм й інституцій; здійснити розгляд концепції взаємодії як засадничої економічної категорії;

- провести огляд і аналіз наукових підходів до визначення категорії «поведінка» (в тому числі «індивідуальна поведінка», «економічна поведінка») і дати формальне визначення цьому поняттю;

- удосконалити й розробити категорійний апарат щодо поняття «взаємодії», «угоди», «норми» і пов'язаних із ними категорій;

- проаналізувати і розробити базову модель взаємодії типу «принципал – агент»;

- проаналізувати і розробити розширену модель взаємодії типу «принципал – агент», що враховує додаткові альтернативні варіанти поведінки сторін;

- дослідити наявні концепції ринкової неспроможності; порівняти їх між собою, виділити недоліки і протиріччя;
- виокремити чинники утворення неефективних станів, запропонувати на цій підставі розширену концепцію ринкової і неринкової неспроможності;
- розробити моделі неефективної асиметричної взаємодії агентів з урахуванням причин і чинників їх утворення;
- узагальнити та систематизувати проблеми пільгових податкових режимів; виділити неефективні стани взаємовідносин, до яких може призвести надання пільг;
- розробити моделі пільгового оподаткування з метою максимізації бюджетних надходжень;
- дослідити взаємодію типу «принципал – агент» при сплаті податків, можливому ухиленні від сплати і контролі сплати; оцінити залежність реального податкового навантаження від заявленого;
- проаналізувати з модельної точки зору взаємовідносини держава – інвестор, як на суб'єкт-суб'єктному, так і на об'єкт-суб'єктному рівнях; дослідити виникнення неефективних норм і станів у сфері взаємовідносин інвесторів і держави;
- дослідити й визначити вплив на чинники й умови податкової поведінки держав показників ефективності економіки;
- проаналізувати чинники і потенційні небезпеки стратегії податкової конкуренції, відомої як «гонка поступок»;
- дослідити, чи завжди в ситуації податкової конкуренції урядова стратегія реалізується як «гонка поступок».

Об'єктом дослідження є процеси взаємодії суб'єктів економічних систем та утворення станів і норм, що виникають внаслідок такої поведінки.

Предметом дослідження є моделі економічної поведінки і взаємодії економічних агентів, моделі станів економічних систем і норм поведінки економічних агентів.

Методологія і методика дослідження. Теоретичні та методологічні засади дослідження становлять положення сучасної економічної теорії, праці вітчизняних і зарубіжних науковців у галузях: інституціональної економіки; економічної поведінки; економічної взаємодії; теорії ринкової неспроможності; теорії угод; теорії принципала й агента (агентської теорії); економіко-математичного моделювання; теорії ігор; теорії tax evasion.

Для досягнення поставленої мети дослідження і вирішення відповідних їй завдань проведено аналіз базових категорій наукового пізнання, синтезовано авторські визначення в межах категоріального апарату поведінкової й інституційної економіки; запропоновано авторську класифікацію економіко-математичних моделей і методологію моделювання взаємовідносин між економічними агентами, а також авторську концепцію моделювання утворення і функціонування неефективних стабільних станів і норм поведінки.

Методи досліджень. Для розв'язання поставлених задач були використані такі загальні та спеціальні *наукові методи*, а саме: для обґрунтування категоріального апарату – *метод наукової абстракції* (п. 1.1, 1.2); для дослідження наявних закономірностей і особливостей економічних систем – *синтез й аналіз, методи індукції й дедукції* (п. 1.1, 1.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2); для визначення дефініцій – *метод формальної логіки* (п. 1.3, 3.2, 4.2); для побудови моделей категорій економічної поведінки і взаємодії – *методи теорії множин і теорії ігор* (п. 1.3, 2.1–2.3, 3.3, 4.3, 4.4, 5.3); для визначення характеру податкової поведінки держав – *економетричні методи* (п. 5.1, 5.2); для пошуку екстремальних значень параметрів моделей – *методи оптимізації* (п. 5.4).

Розроблено економіко-математичні моделі взаємовідносин між економічними агентами, зокрема: базову і розширену моделі типу «принципал – агент»; модель горизонтальних взаємовідносин агентів; прикладні моделі взаємовідносин агентів; моделі розподілу інвесторів за економіками, зокрема, внаслідок застосування режимів пільгового оподаткування; модель взаємовідносин «інвестор – держава»; модель tax evasion; модель податкової поведінки урядів різних за ефективністю економік; моделі податкової конкуренції, в тому числі «гонки поступок».

Інформаційну базу дослідження складають законодавчі та нормативно-правові акти України та зарубіжних країн, статистичні дані Держстату України, Євростату, Міжнародного валютного фонду та Світового банку, аналітична інформація науково-дослідних інститутів й організацій, наукові публікації вітчизняних і зарубіжних науковців з питань економічної, зокрема, математичного моделювання, інституційної теорії, індивідуальної та взаємної поведінки агентів, дослідження операцій і теорії ігор.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у формуванні теоретико-методологічних засад, встановленні закономірностей і розробці науково-практичних рекомендацій щодо оптимізації взаємодії між економічними агентами на основі побудови й аналізу відповідних економіко-математичних моделей. Найвагоміші результати, отримані автором і становлять наукову новизну дослідження, полягають у такому:

вперше:

– теоретично узагальнено концептуальний підхід до розв'язку гри через пошук умов, які призводять до апіорі стійких нешевих рівноваг у чистих стратегіях. Замість пошуку рішення у змішаних стратегіях для наперед заданих параметрів гри, пропонується підбирати параметри моделі, за яких мають місце рішення у чистих стратегіях, що дозволяє пропонувати реальні й практично досяжні рішення для взаємодії економічних суб'єктів;

– розроблено ігрову модель імпліцитного контракту win–win, яка дозволяє за допомоги встановлення певних значень параметрів в умовах повної інформації стимулювати сторони до дотримання угоди без запровадження санкцій;

– реалізовано науково-методичний підхід щодо визначення принципів узагальненої податкової поведінки урядів країн світу залежно від ефективності економік, що ґрунтується на динамічному розподілі економік на групи ефективності та дозволяє зробити висновок, щодо типу урядової поведінки, зокрема, що ця поведінка не є максимізаційною;

– за допомогою використання оптимізаційної та теоретико-ігрової моделі доведено, що податкова конкуренція між країнами за інвестиції не обов’язково призводить до явища, відомого як «гонка поступок», а взаємна поведінка, що реалізується у «гонці поступок», не тотожна грі «дилема в’язня»;

удосконалено:

– модель «принципал – агент» на основі взаємодії сторін у контракті про найм, що, на відміну від існуючих досліджень, ґрунтується на уточненні з допомогою формального апарату значення низки понять, пов’язаних із взаємодією агентів;

– модель причин появи відмов ринку шляхом пропозиції концепції дисбалансів, яка доповнює і розширює відому концепцією ринкової неспроможності, уточнює й узагальнює перелік і причини ринкових відмов, що дозволяє, на відміну від попередніх розробок, розширити дослідження неефективних економічних станів на неринкові взаємовідносини і поліпшити оцінку і прогноз розвитку ситуацій відмов ринку або держави;

– модель Алінґама – Сандмо, що описує взаємодію економічних агентів при сплаті податків, можливого ухиленні від сплати і контролі сплати, яка, на відміну від попередніх досліджень, використовує ігрову модель «принципал – агент» і дозволяє встановити зв’язок вартості оптимальних стратегій суб’єктів взаємовідносин з модифікованою кривою Лаффера;

– модель Лаффера оптимізації податкового навантаження, яка, на відміну від попередніх досліджень, при оцінці дій контрагентів використовує принципи теорії ігор, що дозволило встановити, що крива Лаффера може мати більше 1 (до 3) локальних максимумів;

дістали подальшого розвитку:

– визначення поняття норми, яку, на відміну від базового визначення Кроуфорд – Олсон, розроблено з допомогою строго формального апарату, що дозволяє використовувати її в математичних моделях інституційних структур і процесів;

– модель взаємовідносин «принципал – агент», яка, на відміну від наявних, передбачає не лише потенційне ухилення від виконання обов’язків і контроль за їх виконанням, а й можливість апеляцій на прийняті рішення, що дозволяє розширити кількість варіантів поведінки сторін й уточнити вартості їхніх стратегій;

– окремі випадки зворотного відбору, які, на відміну від відомих, описують діяльність агентів в умовах симетричної інформації;

– систематизація видів економічного накладу від впровадження податкових пільг у певній галузі чи на території, що має уніфікований характер і, на відміну від наявних, ув’язує пільгові режими з можливими неефективними станами, утворюваними внаслідок їх застосування.

Практичне значення отриманих результатів. Обґрунтовані автором методологічні підходи до аналізу взаємовідносин економічних агентів являють універсальний методологічний базис для побудови моделей, що вирішують когнітивні й експериментальні завдання. Встановлені закономірності та рекомендації щодо оптимізації взаємодії агентів, зокрема при укладанні контрактів про найм і продаж, знайшли застосування при прийнятті управлінських рішень у діяльності компаній ТОВ «Водень України» (довідка від 15.11.2023 р. № 15-11/23), «Portus Libera» (довідка від 23.10.2023 р.), ТОВ «Гранс-Сервіс-КТТ» (довідка від 29.12.2023 р.), ТОВ «Форс Індастріал Марін» (довідка від 3.04.2024р. № 087), використовуються в діяльності Хмельницької обласної Спілки економістів України (довідка від 26.03.2024 р.), Хмельницької торгово-промислової палати (довідка від 22.04.2024 р.).

Окремі результати дисертаційної роботи використовуються у навчальному процесі Хмельницького національного університету при підготовці здобувачів вищої освіти управлінських спеціальностей в якості основи навчальних дисциплін «Математичні моделі ринкової економіки», «Формування потенціалу бізнес-структур», «Інновації та інноваційне підприємництво», «Корпоративні інформаційні системи», а також при виконанні курсових і магістерських робіт (довідка див. Додаток А).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійним завершеним науковим дослідженням здобувача, що містить вирішення актуальної наукової проблеми розробки теоретико-методологічних основ і розвитку науково-методичних положень стосовно ідентифікації причин і чинників неефективності поведінки та взаємодії економічних агентів шляхом моделювання економічної взаємодії, утворення неефективних станів унаслідок взаємовідносин контрагентів у економічних системах, а також розробку концептуальних засад і методів запобігання утворенню таких станів і виходу з них.

Наукові положення, висновки і рекомендації, винесені на захист, одержані автором самостійно й опубліковані в наукових виданнях. Особистий внесок здобувача у роботах, виконаних у співавторстві, зазначено у списку опублікованих праць за темою дисертації.

Апробація результатів дисертації. Основні результати досліджень, висновки і рекомендації, викладені в дисертації, оприлюднено на таких міжнародних науково-практичних конференціях: «Сучасні проблеми управління» (Київ, 30 листопада – 1 грудня 2001); «Проблеми економічної кібернетики» (Алушта, 3–6 жовтня 2003); «Сучасні проблеми управління» (Київ, 30 листопада – 1 грудня 2007); «Актуальні проблеми забезпечення

економічної безпеки України» (Шешори, 30 грудня 2008); «Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем» (Харків, 7–9 квітня 2011 р.); «Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці» (Чернівці, 4–6 травня 2011 р.); «Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід» (Тернопіль, 6–8 жовтня 2011 р.); «Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем» (Харків, 9–10 квітня 2012 р.); «Фінансова система України: становлення та розвиток» (Острог, 18–19 травня 2012 р.); The 13th Annual Doctoral Conference Faculty of Finance and Accounting, University of Economics (Prague, Česká republika, 1 June 2012); «Current Trends in Public Sector Research» (Šlapanice, Česká republika, 17–18 January, 2013); The 14th Annual Doctoral Conference Faculty of Finance and Accounting, University of Economics (Prague, Česká republika, 31 May 2013); «Фінансова система України: становлення та розвиток» (Острог, 17–18 травня 2013 р.); «Інформаційні технології та моделювання в економіці» (Одеса, 15–17 травня 2013 р.); «Інформаційні технології та моделювання в економіці» (Черкаси, 15–16 травня 2014 р.); «Economic growth in conditions of globalization» (Chişinău, Republica Moldova, 16–17 October 2014); «Реформування податкової системи України відповідно до європейських стандартів» (Ірпінь, 12 грудня 2014 р.); «Economic growth in conditions of globalization» (Chişinău, Republica Moldova, 15–16 October 2015); «Стратегії, моделі та технології управління економічними системами» (Хмельницький, 15 грудня 2023 р.); «Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем» (Харків, 11–12 квітня 2024 р.).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 36 наукових праць загальним обсягом 44,49 друк. арк., з яких особисто автору належить 40,0 друк. арк., у тому числі: одноосібна монографія обсягом 27,2 друк. арк.; 2 розділи в колективних монографіях обсягом 2,38 друк. арк., з яких особисто автору належить 1,8 друк. арк.; 4 статті у виданнях, проіндексованих у провідних наукометричних базах обсягом 3,51 друк. арк., з яких особисто автору належить 1,32 друк. арк.; 21 стаття в наукових фахових виданнях України, у тому числі які входять у міжнародні наукометричні бази даних, обсягом 12,22 друк. арк., з яких особисто автору належить 11,45 друк. арк.; 3 статті в іноземних періодичних виданнях і вітчизняних періодичних виданнях, що входять до інших міжнародних наукометричних баз, обсягом 2,78 друк. арк., з яких особисто автору належить 1,39 друк. арк.; а також 6 публікацій, що додатково відображають результати дослідження, загальним обсягом 1,85 друк. арк., з яких особисто автору належить 1,19 друк. арк.

Структура і обсяг дисертації. Робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг дисертації складає 495 сторінок комп'ютерного тексту, у якому 20 таблиць і 43 рисунки, з яких 8 займають повні сторінки; анотація на 22 сторінках; 7 додатків на 48 сторінках; список використаних джерел, який нараховує 354 найменування і розміщений на 32 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, визначено мету, завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження, охарактеризовано наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, наведено відомості щодо їх апробації та обсяг публікацій за темою дисертації.

У **першому розділі** розглянуто визначення економічної поведінки й економічної взаємодії. Досліджено, що тенденція останніх десятиліть зміщує вектор економіко-теоретичних досліджень із виробничих питань у сферу стосунків економічних агентів. Підставою утворення зазначеної ситуації є орієнтація на головний напрямок неокласичного економічного аналізу – аналіз обміну благами. Це спричиняє низку наслідків – головними векторами розвитку стають: дедалі докладніша з розширеним застосуванням математичного апарату характеристика ринкових відносин; подальше ускладнення і розгалуження «обмінної» поведінки людини (раціонального максимізатора) тощо.

У роботі система економічних взаємовідносин розглядається за допомогою мережевої парадигми у вигляді навантаженого по вершинах і дугах гіперграфу з дискретним числом агентів (суб'єктів) і дуг (взаємовідносин між ними), що дозволяє зняти наявні у класичній парадигмі, для якої характерне континуальне сприйняття взаємодії з нескінченною кількістю учасників і «польовою» структурою, протиріччя економічної теорії щодо наявності транзакційного накладу, вичерпаності та безкоштовності отримання інформації, а також нівелювати потребу в окремих підходах до розгляду ринкових і внутрішньофірмових відносин тощо.

Слід стверджувати, що оскільки теорія ігор за визначенням має справу з дискретними взаємовідносинами дискретної кількості агентів (а не польовою діяльністю ринкового континуума), допускає необов'язковість єдиної точки рівноваги, а також їх Парето-неоптимальність, то вона найбільше підходить для моделювання мережевого характеру економіки, зокрема, для окреслення угод, транзакцій і взаємодії як такої.

Можливість декількох або – навпаки – жодної оптимальної за Парето рівноваги пов'язана з неповнотою інформації в економічній системі, заперечення миттєвості процесів, а також обмеженістю ресурсів, які можуть не дозволити досягнути точки оптимальної рівноваги – чинників, яким також не знаходиться місця у класичній концепції, натомість які цілком природно діють у парадигмі мережевої економіки.

Запропоновані формальні визначення базових понять взаємовідносин агентів дозволяють більш чітко і строго використовувати їх при моделюванні економічної поведінки і взаємодії. Зокрема, формалізація категорій норми й інституції, здійснена за допомоги математичного апарату теорії множин і булевої алгебри, дозволяє уточнити визначення цих понять, установити взаємозв'язок між ними. Порівняння цих визначень із загальноприйнятими

засвідчує їх подібність, водночас формальний підхід допомагає уникнути логічних протиріч, притаманних окремим відомим визначенням.

Явище взаємодії розглядається в роботі не лише як відносини агентів (суб'єкт – суб'єктна взаємодія), а і як відносини суб'єкта із середовищем (індивідуальна поведінка, об'єкт – суб'єктна взаємодія), і як відносини категорій (процес взаємного впливу стереотипу і тенденції, об'єкт – об'єктна взаємодія). Зокрема, останнє допомагає описати формальні принципи, механізм і рушійні сили інституційної зміни.

Проблематикою **другого розділу** є моделювання елементів горизонтальних і вертикальних стосунків контрагентів, інакше, кажучи, симетричних і асиметричних, що реалізуються, зокрема, угодами про продаж і про найм.

У парадигмі математичної економіки моделювання є засадничою методологією дослідження економічних систем, у рамках якої усталеним, перевіреним часом способом аналізу суб'єкт – суб'єктної взаємодії визнано моделі теорії ігор. Як наслідок, теоретико-ігрові методи дозволяють моделювати угоди про продаж і про найм.

Фундаментальне в рамках усталеного теоретико-ігрового підходу до розв'язання задач взаємодії агентів, рішення у вигляді знаходження рівноваг у змішаних стратегіях, має обмежену практичне застосування в силу своєї нестійкості.

Загальноприйнятним до розв'язання ігор є підхід, коли для заданих умов моделі здійснюється пошук оптимального (рівноважного) рішення, звичай, у змішаних стратегіях, оскільки рішення в чистих стратегіях наявні не завжди. При цьому рівновага у змішаних стратегіях має такі вади: вона не є стійкою, тобто найменше відхилення від власної оптимальної стратегії одного із гравців спонукає другого застосовувати певну чисту стратегію, а також практично недосяжною. Оскільки користь від використання такого підходу є суто теоретичною, в дисертаційній роботі запропоновано реверсний підхід, суть якого полягає в пошуку значень умов (параметрів моделі взаємовідносин), які призводять до апріорі стійких рівноваг у чистих стратегіях.

Пропонується замість сприйняття параметрів взаємовідносин агентів як даність, для кожної рівноваги в чистих стратегіях розраховувати умови (співвідношення значень параметрів моделі), за яких зазначена рівновага буде досягатися. Таким чином, рішення отримується в багатовимірному вигляді: кожній чистій взаємній стратегії приписуються умови її рівноважності: інтервали значень параметрів взаємодії (гри), тобто, додаткове навантаження, порівняно з вихідним описом. Те саме робиться для «сірої» – змішаної зони. Для агентів, взаємодія яких відповідає «змішаним» умовам, рішення відкладається. Пропонований підхід має додаткову перевагу, бо на відміну від рівноваги у змішаних стратегіях, рівноваги в чистих стратегіях призводять не до сідлової точки, а до максимізації функції плати.

У роботі пропонується не шукати рішення заданої взаємодії, а конструювати взаємодію на підставі визначеного її результату. Це створює передумови для наступного кроку: розрахунку значень управляючих параметрів певного контрагента, які забезпечують виконання умов досягнення рівноваги, а отже – управління взаємодією. На цій підставі в конкретних випадках можуть розроблятися безпосередні рекомендації щодо оптимізації економічної поведінки контрагентів і отримуваних ними доходів.

Формування конкретної ігрової моделі взаємовідносин принципала й агента ґрунтується на таких засадах. Такі взаємини передбачають неповноту інформації сторін, а отже – нечіткість вимірювання («непрозорість») оцінки діяльності агента, що спричиняє евентуальний опортунізм як агента, так і принципала. Природно припустити, що ступінь переконливості агента (як при опортунізмі, так і при сумлінній діяльності), а також рівень обізнаності принципала залежать від величини ресурсів, витрачених сторонами на вирішення даних питань. За цих припущень модель стосунків принципала й агента виглядає таким чином (1):

$$\Gamma = (SA, SP, (G, H)(SA \times SP));$$

$$(G, H) = \left(\begin{array}{cc} \left\{ \begin{array}{l} 0; \\ R - v \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{l} \tau R; \\ (1 - \tau)R - \mu \end{array} \right\} \\ \left\{ \begin{array}{l} p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau R - \pi; \\ (1 - p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau)R - v \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{l} (1 + q(\mu, \pi)(1 + \gamma))\tau R - \pi; \\ (1 - (1 + q(\mu, \pi)(1 + \gamma))\tau)R - \mu \end{array} \right\} \end{array} \right), \quad (1)$$

де R – продуктивність агента;

τ – частка доходу, що за угодою відходить принципалу;

p, q – частоти виявлення, відповідно, фактичного та фіктивного ухилення агента від дотримання угоди;

π, v, μ – ресурси, відповідно, на контроль діяльності агента, на маскування агентом ухилень і підтримання ним прозорості своєї діяльності;

γ – штрафний коефіцієнт за ухилення агента від виконання угоди.

Для таким чином окресленої моделі взаємовідносин аналізується ступінь ефективності нешевих рівноваг, до яких може призвести взаємодія контрагентів. Зважаючи, що рівновага у змішаних стратегіях:

$$\bar{x} = \frac{1}{(p(v, \pi) - q(\mu, \pi))(1 + \gamma)} \left(1 - \frac{v - \mu}{\tau R} \right);$$

$$\bar{y} = \frac{1}{(p(v, \pi) - q(\mu, \pi))(1 + \gamma)}$$

у грі є нестійкою і практично недосяжною, еволюція взаємин контрагентів, залежно від конкретних значень параметрів моделі, прагнучиме до однієї з чотирьох можливих нешевих рівноваг у чистих стратегіях, а саме: $E_{00} = \{\text{не контролювати; ухилятися}\}$, $E_{01} = \{\text{не контролювати; не ухилятися}\}$, $E_{10} = \{\text{контролювати; ухилятися}\}$, $E_{11} = \{\text{контролювати; не ухилятися}\}$.

Умови досягнення кожної із цих рівноваг є такими:

$$E_{00} : v - \mu < \tau R < \frac{\pi}{p(v, \pi)(1 + \gamma)}; \quad (2)$$

$$E_{01} : \tau R < \min \left(v - \mu; \frac{\pi}{q(\mu, \pi)(1 + \gamma)} \right); \quad (3)$$

$$E_{10} : \tau R > \max \left(\frac{\pi}{p(v, \pi)(1 + \gamma)}; \frac{v - \mu}{1 - (p(v, \pi) - q(\mu, \pi))(1 + \gamma)} \right); \quad (4)$$

$$E_{11} : \frac{\pi}{q(\mu, \pi)(1 + \gamma)} < \tau R < \frac{v - \mu}{1 - (p(v, \pi) - q(\mu, \pi))(1 + \gamma)}, \quad (5)$$

причому величина τR характеризує як потужність податкового тиску принципала, так і продуктивність агента.

У роботі розраховано зазначені умови для ігор, що моделюють як базову взаємодію «принципал – агент», так і взаємодію, що допускає апеляцію агентом рішень принципала. Це дозволяє контрагентам шляхом регулювання параметрів середовища взаємодії досягати вигідних для них стійких рівноваг.

Розроблено модель горизонтальної взаємодії агентів у вигляді пари ігор, що відображають вертикальну взаємодію «принципал – агент» з обмеженнями, що дозволяє більшою мірою конкретизувати платіжні функції гравців, відтак спростити аналіз взаємовідносин сторін.

Третій розділ присвячено аналізу утворення неефективних економічних станів у ринкових і позаринкових умовах взаємодії агентів. Серед наявних концепцій формування норм, інституцій та інших рівноважних станів обмаль тих, предметом вивчення яких є саме неефективні рівноваги. Найвідомішою серед них є концепція ринкової неспроможності («market failure»).

Недоліками цієї концепції є такі:

- неповнота охоплення всіх можливих неефективних станів;
- складність структури ринкових відмов, що утруднює питання їх регулювання;
- неврахування в концепції ринкової неспроможності фактору часу, що виводить з-під аналізу «відкладені» неефективні стани.

Аналіз природи й механізму дії ринкових відмов засвідчив:

- відмови ринку є взаємозалежними, їм присутня певна ієрархія;
- рушійними силами функціонування відмов ринку є дисбаланси взаємовідносин і поведінки економічних агентів: вартості, інформаційний, координаційний, стратегічний і часовий дисбаланси;
- дисбаланси мають просту кількісну структуру, що полегшує можливе регулювання з метою знешкодження ринкової неспроможності.

Аналіз ринкових відмов дозволив виділити набір кількісних чинників, відхилення значень яких багато в чому спричиняє настання відмов ринку. Причому ці чинники мають наскрізний характер, тобто вплив одного й того ж показника спостерігається у структурі різних ринкових відмов, тому їх цілком слушно можна вважати базовими (табл. 1).

Таблиця 1

Базові кількісні чинники відмов ринку

Ринкові відмови	Чинники ринкових відмов
Неповний ринок	Обсяг пропозиції, що не задовольняє попит
Недосконала конкуренція	Перевищення ціни пропозиції над ціною попиту Недалекоглядність («нестратегічність») агентів
Колективні блага	Брак координації агентів Перевищення ціни пропозиції над ціною попиту
Екстерналії	Перевищення ціни пропозиції над ціною попиту Асиметрія інформації (неповні специфікації)
Когнітивні обмеження	Асиметрія інформації Недалекоглядність («нестратегічність») агентів Брак координації агентів

Із табл. 1 видно, що кількість зазначених чинників дорівнює 5. Кількісні відхилення, які так само можна бачити з аналізу відмов ринку, полягають для кожного чинника в розбіжності величин 2 показників, а саме:

- обсяг попиту – рівень потреб споживачів у певному благоу й обсяг пропозиції – обсяг блага, який готові надати виробники;
- ціна попиту і ціна пропозиції;
- обсяг інформації, яким володіє один контрагент, порівняно зі своїм візаві;
- значення сумарної функції корисності самостійних рішень множини взаємодіючих агентів і значення функції корисності їх скоординованої поведінки;
- значення функції корисності простої суми послідовних рішень економічного агента і значення функції корисності єдиного стратегічного рішення, що містить множини тих самих кроків.

Тобто, можна припустити, що чим більше розбіжність величин двох показників для якогось із перелічених у другій колонці таблиці 1

чинників, тим більше шансів на відмову ринку й утворення стану ринкової неспроможності. Такий механізм настання/ненастання певного стану системи в залежності від ступеню розбіжності величини кількісних показників цілком природно назвати *балансовим*, а зазначені розбіжності значень – дисбалансами.

Остаточний перелік та ієрархія дисбалансів є такими:

0-й рівень:

– неповний ринок: дисбаланс попиту/пропозиція

1-й рівень:

1.1. Дисбаланс вартості.

1.2. Часовий дисбаланс.

2-й рівень:

2.1. Інформаційний дисбаланс.

2.2. Координаційний (організаційний) дисбаланс.

2.3. Стратегічний дисбаланс.

Зв'язок між дисбалансами наведено на рис. 1.

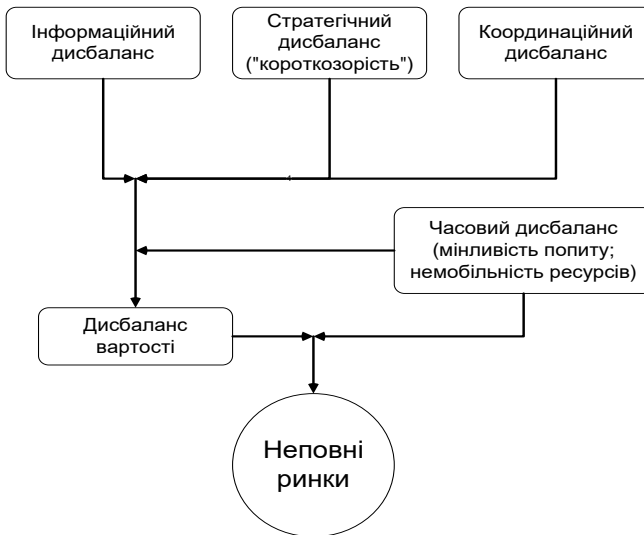


Рис. 1. Ієрархія та взаємозв'язки елементів у концепції дисбалансів

Запропонована концепція дисбалансів разом з теорією принципала й агента дозволяє вивчати неефективні стани, що не піддаються дослідженню методами теорії ринкової неспроможності.

Має місце низка ситуацій агентських взаємовідносин, досить благополучних при статичному розгляді, для яких неефективність за Парето проявляється лише у процесі еволюції взаємодії. Така зовнішня

благополучність може призвести до усталення начебто ефективних поведінкових імперативів, а відтак – до формування в агентів у процесі еволюції Парето-неефективних усталених стереотипів поведінки: неефективних норм й інституцій.

Гіпотетично, причиною цієї проблеми, крім наявності дисбалансів, є нестійкість ринкової (і не лише ринкової) рівноваги при взаємодії агентів (теж певний дисбаланс), що принципово унеможливорює ринкову самоорганізацію за наявності найменшого недотримання умов ідеального ринку. Аналіз і перевірка даної гіпотези могла би стати предметом подальших розвідок.

Аналіз «вертикальних» неефективних станів засвідчує, що дисбаланси цілком можуть вважатися чинниками неефективності й у цьому випадку. Дисбаланси дозволяють охопити ширше коло несприятливих ситуацій, деякі з яких, попри свою неефективність, не підпадають під категорію ринкових відмов. Низку таких ситуацій дозволяє виокремити теорія економічної взаємодії – теорія принципала й агента. Зокрема, за межами класичної системи ринкових відмов залишаються не пояснені такі ситуації, як відмови держави; опортуністична поведінка; моральний (суб'єктивний) ризик; «проблема “зайця”» (проблема безбілетника, free-rider problem).

Виходячи з цього, в роботі розроблено і розраховано низку конкретних моделей. Для моделі автовиконання угоди отримано умови, за яких агентам вигідно виконувати свої контрактні зобов'язання без примусу і санкцій. У моделі витіснення з ринку наявний зворотний відбір (adverse selection), вона є відгалуженням відомої ситуації «ринку “лимонів”» Дж. Акерлофа. Модель так званої «ринкової омани» також описує ситуацію, споріднену зворотному відбору. Характерним для неї є той факт, що поточне рішення виглядає цілком задовільним для обох сторін, і лише із часом, у процесі повторення взаємовідносин незворотні зміни проявляють його неефективність, а то і шкідливість.

У **четвертому розділі** подано аналіз взаємовідносин економічних агентів, що діють в економіці певної держави, з її регулюючими органами, а також проблемам, причинам і чинникам утворення ринкових неспроможностей в економіці внаслідок застосування податкових пільгових режимів стосовно окремих секторів, територій чи інших економічних агентів.

Обираючи політику використання пільг, уряд мусить балансувати між можливими втратами і вигодами від їх застосування. При цьому доцільно враховувати такі чинники:

- зростання доходу внаслідок можливого зростання інвестицій;
- суспільні блага: як наслідок зростання інвестицій – збільшення кількості робочих місць, додатні екстерналії;
- втрати доходу від інвестицій, які було би реалізовано і без надання пільг; економічні викривлення, адміністративні витрати, вимивання податкової бази;

– непрямий наклад на кшталт: економічний, адміністративний наклад, вимивання податкової бази.

Доведено, що зменшення податкового тиску в окремих секторах може збільшити капітальні вкладення, відтак призвести до зростання суспільних благ. Водночас це скорочує урядові доходи і призводить до виникнення опосередкованого накладу в економіці. Отже, якщо збільшення комерційного доходу і суспільних благ внаслідок зростання інвестицій менше за втрати доходу від інвестицій, які можна було би реалізувати й у звичайному режимі в сукупності з опосередкованим накладом і впровадженням податкових пільг, політика пільгового оподаткування не буде ефективною.

Викривлення в економіці внаслідок впровадження неефективного пільгового режиму інвестування замість поліпшення інвестиційного клімату можуть призвести до формування стану ринкової неспроможності, зокрема, відсутності виробництва суспільно потрібних благ, утвореного внаслідок зворотного відбору, наявності «безбілетників» чи інших чинників відмов ринку.

Запропоновано об'єднану класифікацію видів накладу від впровадження податкових пільг, а саме:

- наклад, пов'язаний з утратою доходів;
- наклад правозастосування і дотримання законодавства у двох варіантах: для інвесторів і для адмініструючих та контролюючих органів;
- наклад, пов'язаний із лобіюванням, корупцією та відсутністю відкритості;
- наклад розміщення ресурсів, спричинений викривленнями в економіці внаслідок впровадження неефективного пільгового режиму інвестування.

Запропонована уніфікована класифікація видів економічного накладу від впровадження податкових пільг у певній галузі чи на території дозволяє не розділяти витрати на прямі й опосередковані.

Загальний аналіз мотивів прийняття рішень і поведінкових чинників інвесторів і держави свідчить, що пільговий режим оподаткування несе в собі низку небезпек недосягнення тих цілей, які вважаються підставою його запровадження, а саме:

- погіршення загального рівня ефективності економічного сегменту;
- недоотримання бюджетних надходжень внаслідок зменшення податкового навантаження;
- безпідставне надання пільг інвесторам, що не вирішують потрібних державі завдань;
- безпідставне ненадання пільг інвесторам, що могли би вирішувати потрібні державі завдання;
- витіснення з ринку апіорі більш ефективних інвесторів менш ефективними.

Запропоновано загальну схему режимів надання пільг і їх наслідків, яку наведено на рис. 2.

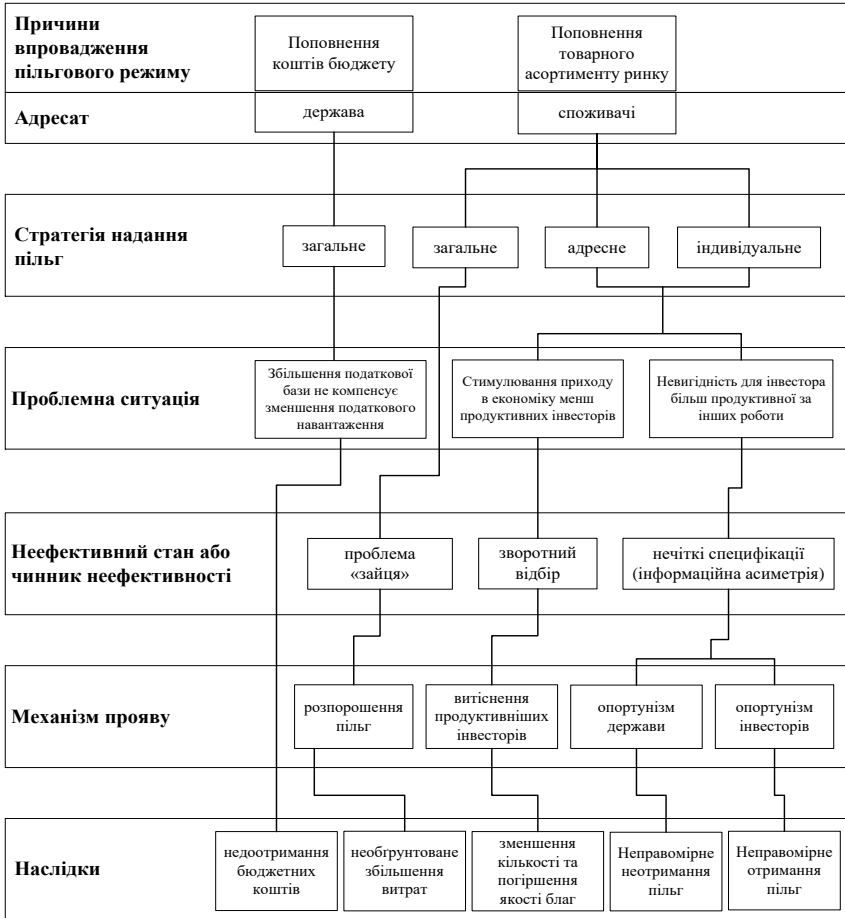


Рис. 2. Загальна схема режимів надання пільг і їх наслідків

Економіко-математичне моделювання поведінки економічних агентів в умовах тих чи інших податкових режимів свідчить про певну подібність закономірностей поведінки системи взаємин із приводу податків і низки інших економічних систем. Це дозволяє обґрунтовано здійснювати розробку загальних принципів взаємодії в системах зазначеного типу. Застосування розроблених моделей у практичних умовах надасть змогу більш обґрунтовано здійснювати політику впровадження пільгового оподаткування, зменшивши частку рішень, що приймаються наважання й у «ручному» режимі.

Аналіз мотивів прийняття рішень і поведінкових чинників інвесторів і держави свідчить, що пільговий режим оподаткування несе в собі низку небезпек недосягнення тих цілей, які вважаються підставою його запровадження, а саме:

- погіршення загального рівня ефективності економічного сегменту;
- витіснення з ринку апіорі більш ефективних інвесторів менш ефективними;
- неприйнятність загальновідомих принципів розподілу пільг в умовах обмежених ресурсів: пропорційно заявкам; «від витраченого»; «від заощадженого».

У роботі наведено елементи системи пільгового оподаткування, для яких доцільно створювати математичні моделі, а також відповідні типи і характер цих моделей (табл. 2).

Таблиця 2

Елементи системи пільгового оподаткування,
для яких доцільно створювати математичні моделі

Завдання	Тип моделі	Характер моделі
Аналіз рівня доходів бюджету від варіювання податкового навантаження	Оптимізаційна	Аналітична
Взаємовідносини: «держава – інвестори», зокрема, аналіз опортуністичної поведінки сторін	Ігрова	Аналітична
Динаміка популяції інвесторів при впровадженні адресного пільгового режиму; механізм adverse selection	Еволюційна, популяційна, генетична	Аналітична, імітаційна
Аналіз стратегії загального надання пільг; виникнення free rider problem	Теоретико-множинна	Аналітична
Принципи розподілу пільг як обмеженого ресурсу; економічна поведінка інвесторів у цьому випадку	Теоретико-множинна; ігрова	Аналітична

Розгляд умов, за яких розширення бази оподаткування внаслідок зменшення податкового тягара призводить (або не призводить) до збільшення бюджетних надходжень здійснено на підставі удосконаленої моделі Челка.

Позначимо p_0 – звичайні бюджетні надходження за податкового навантаження τ і p – надходження зменшенні податкового навантаження до $\tau - \Delta\tau$.

Щоби розширення бази оподаткування призвело до збільшення податкових надходжень, потрібне задоволення умови $P(\tau) < P(\tau - \Delta\tau)$, тобто виконання:

$$\frac{\Delta\tau}{\tau} < 1 - \frac{\int_{p^{-1}\left(\frac{p_0}{1-\tau}\right)}^{x_1} p(x) dx}{\int_{p^{-1}\left(\frac{p_0}{1-\tau+\Delta\tau}\right)}^{x_1} p(x) dx}.$$

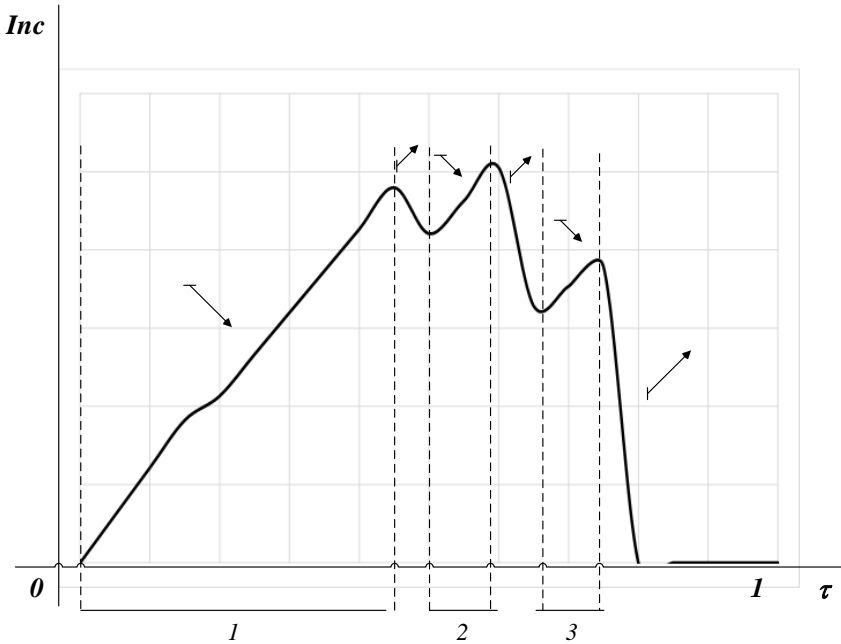
Навпаки, за $\frac{\Delta\tau}{\tau} > 1 - \frac{\int_{p^{-1}\left(\frac{p_0}{1-\tau}\right)}^{x_1} p(x) dx}{\int_{p^{-1}\left(\frac{p_0}{1-\tau+\Delta\tau}\right)}^{x_1} p(x) dx}$ навіть розширення бази

оподаткування не компенсує зменшення податкового навантаження і призведе до недобору бюджетних доходів.

Аналіз властивостей моделі оптимізації податкових пільг свідчить, що поведінка економічних агентів індивідуально відносно факту власне пільговості режиму оподаткування: вони реагують на динаміку податкового навантаження, незалежно від того, чим спричинено його зменшення чи збільшення. Вибір агента є бінарним: він залишається в економіці за сприятливих для себе умов і залишає її за несприятливих. Моделювання механізму поведінки економічних агентів стосовно їхньої реакції на динаміку податкового навантаження свідчить, що графічно залежність бюджетних надходжень являє собою криву Лаффера зі ставками оподаткування по осі абсцис і доходами – по осі ординат. Це дозволяє стверджувати, що задача оптимізації податкових пільг задля наповнення бюджету та задача оптимізації податкової ставки Лаффера споріднені між собою.

У роботі наведено інтервали, в межах яких зменшення податкового навантаження не призводить до збільшення доходів бюджету, а отже ми отримуємо утворення неефективного стану на ринку: внаслідок проявлення «проблеми “зайця”» державний бюджет недоотримує кошти, водночас неповний ринок не наповнюється дефіцитним благом (рис. 3).

Завдяки отриманню пільг априорі менш продуктивні інвестори виявляються продуктивнішими за більш продуктивних, працюючих у звичному режимі, відтак витісняючи останніх із ринку. В результаті, нові менш продуктивні інвестори не доповнюють, а замінюють старих більш продуктивних, що призводить до загального погіршення ефективності.





-   – напрямок зміни величини надходжень до бюджету внаслідок зменшення податкового навантаження (падіння, зростання);
 — 1, 2, 3 – зони податкового навантаження, в яких його зменшення не призводить до зростання бюджетних надходжень.

Рис. 3. Залежність бюджетних надходжень від величини податкового навантаження (експоненційний розподіл)

Доведено, що внаслідок достатньої універсальності моделі гри (1), (2) – (5), її може бути використано для окреслення взаємовідносин «держава – інвестор», де держава може проводити умовно ліберальну чи соціальну політику, а інвестор – бути схильним до ризику і максимізації прибутку або до надійності інвестицій.

Аналіз взаємовідносин інвесторів й уряду за допомогою ігрової моделі дозволяє виявити в поведінці сторін набір закономірностей. Вектор еволюції стосунків інвесторів і уряду спрямований від взаємної стратегії обопільної відсутності фінансування безпеки інвестиційної діяльності до максимально можливого фінансування, як кожним з інвесторів власної діяльності, так і урядом всієї інвестиційної діяльності у країні. Назвемо такий вектор «політикою взаємопідтримки» або «дзеркальною поведінкою».

Натомість поведінка уряду й інвестора залежно від збільшення податкового навантаження є «політикою доповнення» або «компенсаторною поведінкою»: високий рівень податкових надходжень робить для уряду економічно вигідним додаткове фінансування безпеки діяльності інвесторів; водночас, вільні кошти інвесторів суттєво зменшуються і сприяють бажанню інвесторів у плані захисту інвестицій покладатися на дії держави.

Іншим прикладом використання гри (1) із рівновагами (4) – (7) є удосконалення моделі Алінгама–Сандмо щодо ухилення від оподаткування агентом і контролю цього процесу принципалом. Аналіз параметрів моделі, що призводять до досягнення рівноваг у чистих стратегіях, крім того, що визначає області значень, за яких агенту вигідно ухилитися чи ні від сплати податків, а принципалу здійснювати чи нехтувати контролем, також дозволяє побудувати графік залежності реально сплачених податків від декларованих, який виглядає аналогічним графіку на рис. 3.

Те, що цей графік теж є модифікованою кривою Лаффера, свідчить про спорідненість задач з різних сфер застосування взаємовідносин принципала й агента не лише на рівні моделі, а й у наслідках її розв'язання. При цьому слід зауважити, що цей зв'язок починає проявлятися лише при застосуванні запропонованого зворотного підходу до пошуку рішень гри.

Загалом моделювання поведінки як інвесторів, так і держави дозволяє встановити, що вона не вписується у рамки природних припущень, коли найбільш ефективні економіки заповнюються насамперед найбільш ефективними інвестиціями тощо або що як інвестори, так і держава схильні спрямовувати зусилля на поліпшення інвестиційного клімату в економіці. Врешті така ситуація може призводити до явища зворотного відбору.

Отже, проведений аналіз моделі взаємодії інвесторів й уряду дозволяє виявити чинники прийняття рішень зазначеними суб'єктами взаємовідносин і встановити причини виникнення, попри достатньо раціональну (задовільну) поведінку інвесторів під час розподілу і перерозподілу інвестицій, неефективного стану ринкової неспроможності.

У **п'ятому розділі** досліджено принципи, чинники й умови податкової поведінки держав, зокрема шляхом зміни податкового навантаження з метою визначити, які із цих чинників впливають на рішення урядів щодо вибору певного виду податкової поведінки. Як можливі чинники ефективності економіки вибрано макроекономічні показники, пов'язані з внутрішнім валовим продуктом (ВВП) і обсягом прямих іноземних інвестицій (ПІІ), в абсолютному вираженні й на душу населення, а також співвідношення ПІІ до ВВП. Для кожного показника ефективності перевірено гіпотезу незалежності для всіх можливих розподілів економік світу на низько-, середньо- й високоєфективні, а також для всіх можливих варіантів застосування стратегій податкової поведінки (зменшувати, збільшувати податкове навантаження чи зберігати його на попередньому рівні) за вказаними економічними групами.

Такий аналіз дозволив розділити всі країни світу на три групи за їх податковою поведінкою: які збільшують корпоративний податковий тягар, які його зменшують і які не використовують податкові інструменти, зокрема, для залучення іноземних інвесторів.

Виявлено кореляцію між податковою поведінкою уряду (визначеною як різниця між корпоративним податковим тягарем на початку і наприкінці періоду) та кожним з обраних показників, а саме, встановлено, що податкова поведінка уряду найбільш системно залежить від таких показників, як ВВП на людину, ВВП і ПП, причому, в усіх цих випадках спостерігається однакова статистично підтверджена тенденція (інваріантність ставки податку на прибуток для найменш ефективних економік, збільшення ставки податку на прибуток для країн із середньою ефективністю і зменшення ставки податку на прибуток для найбільш ефективних економік).

Установлено 3 варіанти з великою кількістю непідтверджень гіпотези незалежності:

1) {низька – збереження, середня – збільшення, висока – зменшення} для ВВП;

2) {низька – збереження, середня – збільшення, висока – зменшення} для ПП;

3) {низька – збереження, середня – збільшення, висока – зменшення} для ВВП на людину.

Тобто, у кожному з цих випадків для кожного з 3 показників: ВВП на душу населення, ВВП і ПП, уряди застосовують ту саму стратегію, а саме: низькоефективні країни зберігають податкові ставки, середнеефективні підвищують ставки, а високоефективні зменшують ставки податку за будь-яким із 3 ефективних показників.

Порівняння результатів аналізу для сукупності країн світу з аналогічним аналізом для країн Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) показує:

– залежність податкової поведінки держави від ефективності економіки зберігається в обох випадках;

– в обох випадках податкова поведінка уряду не схожа на поведінку максимізатора, проте,

– якщо країни ОЕСР діють як сатисфієри: вони піклуються про покращення економічного клімату й/або наповнення бюджету, якщо виникають труднощі з цими індексами;

– поведінку країн світу не можна вважати поведінкою сатисфієра.

Це свідчить про стабільність пріоритетів урядів країн світу щодо вибору податкової поведінки. Основним фактором, який визначає, зменшувати, збільшувати чи зберігати податкове навантаження, є ефективність економіки.

Через те, що загалом у світовій економіці спостерігається тенденція, пов'язана зі зниженням податкового навантаження, яка за певних умов

може призвести до ситуації «гонки поступок», тобто до неефективного стану всіх економічних систем, що беруть участь у цій «гонці поступок», побудовано модель цього явища для 3 варіантів цільової функції: максимізації обсягу інвестицій, обсягу бюджетних надходжень і їх суми.

Загальна матриця взаємодії 2 країн у випадку «гонки поступок» для різних цільових функцій виглядає таким чином (табл. 3).

Таблиця 3

Матриці взаємодії двох країн в ситуації «гонки поступок» для різних результуючих показників (цільових функцій)

Країна 1	Країна 2	
	Зменшений податок ($\tau_2 - \Delta\tau_2$)	Звичайний податок (τ_2)
Цільова функція: обсяг інвестицій		
Зменшений податок ($\tau_1 - \Delta\tau_1$)	$\{x_1 + \Delta x_{11}; x_2 - \Delta x_{11}\}$	$\{x_1 + \Delta x_{10}; x_2 - \Delta x_{10}\}$
Звичайний податок (τ_1)	$\{x_1 - \Delta x_{01}; x_2 + \Delta x_{01}\}$	$\{x_1; x_2\}$
Цільова функція: обсяг бюджетних надходжень		
Зменшений податок ($\tau_1 - \Delta\tau_1$)	$\left\{ \begin{array}{l} (\tau_1 - \Delta\tau_1)(x_1 + \Delta x_{11}); \\ (\tau_2 - \Delta\tau_2)(x_2 - \Delta x_{11}) \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} (\tau_1 - \Delta\tau_1)(x_1 + \Delta x_{10}); \\ \tau_2(x_2 - \Delta x_{10}) \end{array} \right\}$
Звичайний податок (τ_1)	$\left\{ \begin{array}{l} \tau_1(x_1 - \Delta x_{01}); \\ (\tau_2 - \Delta\tau_2)(x_2 + \Delta x_{01}) \end{array} \right\}$	$\{\tau_1 x_1; \tau_2 x_2\}$
Цільова функція: сумарний обсяг інвестицій і бюджетних надходжень		
Зменшений податок ($\tau_1 - \Delta\tau_1$)	$\left\{ \begin{array}{l} (\tau_1 - \Delta\tau_1 + 1)(x_1 + \Delta x_{11}); \\ (\tau_2 - \Delta\tau_2 + 1)(x_2 - \Delta x_{11}) \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} (\tau_1 - \Delta\tau_1 + 1)(x_1 + \Delta x_{10}); \\ (\tau_2 + 1)(x_2 - \Delta x_{10}) \end{array} \right\}$
Звичайний податок (τ_1)	$\left\{ \begin{array}{l} (\tau_1 + 1)(x_1 - \Delta x_{01}); \\ (\tau_2 - \Delta\tau_2 + 1)(x_2 + \Delta x_{01}) \end{array} \right\}$	$\{(\tau_1 + 1)x_1; (\tau_2 + 1)x_2\}$

Установлено, що умовами наявності «дилеми в'язня» для цих цільових функцій такі:

– максимізація обсягу інвестицій:

$$x_1 - \Delta x_{01} < x_1 + \Delta x_{11} < x_1 < x_1 + \Delta x_{10}; \quad (6)$$

$$x_2 - \Delta x_{10} < x_2 - \Delta x_{11} < x_2 < x_2 + \Delta x_{01}; \quad (7)$$

– максимізація бюджетних надходжень:

$$\tau_1(x_1 - \Delta x_{01}) < (\tau_1 - \Delta\tau_1)(x_1 + \Delta x_{11}) < \tau_1 x_1 < (\tau_1 - \Delta\tau_1)(x_1 + \Delta x_{10}); \quad (8)$$

$$\tau_2(x_2 - \Delta x_{10}) < (\tau_2 - \Delta\tau_2)(x_2 - \Delta x_{11}) < \tau_2 x_2 < (\tau_2 - \Delta\tau_2)(x_2 - \Delta x_{01}); \quad (9)$$

– максимізація обсягу інвестицій і бюджетних надходжень:

$$\begin{aligned} (\tau_1 + 1)(x_1 - \Delta x_{01}) &< (\tau_1 - \Delta\tau_1 + 1)(x_1 + \Delta x_{11}) < ; \\ &< (\tau_1 + 1)x_1 < (\tau_1 - \Delta\tau_1 + 1)(x_1 + \Delta x_{10}) \end{aligned} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} (\tau_2 + 1)(x_2 - \Delta x_{10}) &< (\tau_2 - \Delta\tau_2 + 1)(x_2 - \Delta x_{11}) < \\ &< (\tau_2 + 1)x_2 < (\tau_2 - \Delta\tau_2 + 1)(x_2 - \Delta x_{01}) \end{aligned} \quad (11)$$

Умови (6) і (7) суперечать одна одній: якщо $\Delta x_{11} > 0$, то можливе виконання (7), натомість несправедливим є один із кон'юнктив (6), а саме $x_1 + \Delta x_{11} < x_1$; навпаки, від'ємність величини Δx_{11} уможливило б дотримання умови (6), натомість, робить невірним (7) в силу $x_2 - \Delta x_{11} < x_2$. Таким чином, якщо результируючим показником взаємодії є обсяг інвестицій, «дилема в'язня» не виникає. Нерівності (8)–(11) після перетворень виглядатимуть, як наведено в (12)–(15):

$$\max\left(\frac{x_1}{\Delta x_{10}}; \frac{x_1 - \Delta x_{01}}{\Delta x_{11} + \Delta x_{01}}\right) < \frac{\tau_1}{\Delta\tau_1} - 1 < \frac{x_1}{\Delta x_{11}}; \quad (12)$$

$$\frac{x_2}{\Delta x_{01}} < 1 - \frac{\tau_2}{\Delta\tau_2} < \min\left(\frac{\Delta x_{10} - x_2}{\Delta x_{10} - \Delta x_{11}}; \frac{x_2}{\Delta x_{11}}\right). \quad (13)$$

i

$$\max\left(\frac{x_1}{\Delta x_{10}}; \frac{x_1 - \Delta x_{01}}{\Delta x_{11} + \Delta x_{01}}\right) < \frac{\tau_1 + 1}{\Delta\tau_1} - 1 < \frac{x_1}{\Delta x_{11}}; \quad (14)$$

$$\frac{x_2}{\Delta x_{01}} < 1 - \frac{\tau_2 + 1}{\Delta\tau_2} < \min\left(\frac{\Delta x_{10} - x_2}{\Delta x_{10} - \Delta x_{11}}; \frac{x_2}{\Delta x_{11}}\right). \quad (15)$$

Для цих варіантів умови виникнення дилеми в'язня наведено в (16) – (19):

– цільова функція – максимізація бюджетних надходжень:

$$\frac{x_1}{\Delta x_{01}} < \frac{\tau_1}{\Delta\tau_1}; \quad \frac{x_1}{\Delta x_{10}} + 1 < \frac{\tau_1}{\Delta\tau_1}; \quad (16)$$

$$\frac{x_2}{\Delta x_{10}} < \frac{\tau_2}{\Delta\tau_2}; \quad \frac{\tau_2}{\Delta\tau_2} < 1 - \frac{x_2}{\Delta x_{01}}. \quad (17)$$

– цільова функція – максимізація обсягу інвестицій і бюджетних надходжень:

$$\frac{x_1}{\Delta x_{01}} < \frac{\tau_1 + 1}{\Delta \tau_1}; \quad \frac{x_1}{\Delta x_{10}} + 1 < \frac{\tau_1 + 1}{\Delta \tau_1}; \quad (18)$$

$$\frac{x_2}{\Delta x_{10}} < \frac{\tau_2 + 1}{\Delta \tau_2}; \quad \frac{\tau_2}{\Delta \tau_2} < 1 - \frac{x_2 + 1}{\Delta x_{01}}, \quad (19)$$

Отже, гонка поступок не є тотожною дилемі в'язня. Крім того, економічна практика свідчить, податкова конкуренція не завжди призводить до гонки поступок. Тому постає завдання перевірити, чи є «гонка поступок» наслідком податкової конкуренції в ідеальній ситуації, без перешкод, чи навпаки, необов'язковість гонки поступок впливає із самої моделі конкуренції, а саме, при розгляді моделі з одним податком слід з'ясувати:

– чи уряди завжди прагнуть тільки зменшення податкового навантаження;

– навіть якщо так, то чи прагнуть уряди зменшувати ставку податку до 0;

– якщо ні, то які причини і наслідки; чи це збігається з реальною ситуацією?

Через це в роботі запропоновано шукати такі податкові стратегії гравців (оптимальні податкові ставки), які максимізують їхні цільові функції, залежно від дій опонента (для різних цільових функцій), а також перевіряємо, чи існує точка обопільної рівноваги, в якій максимуму досягають цільові функції обох гравців.

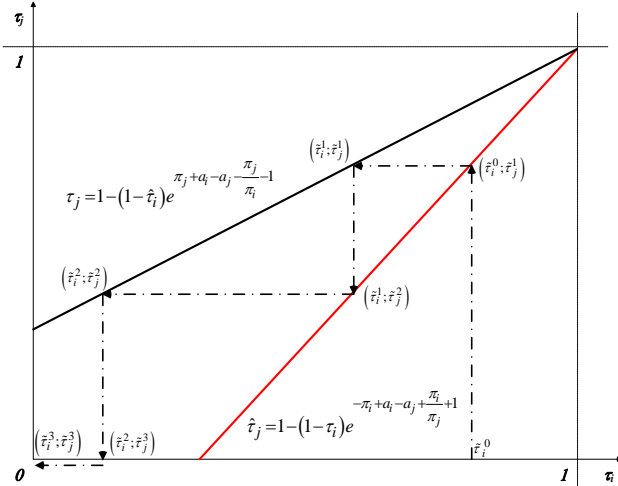
На рис. 4 наведено почергову зміни податкових ставок двома конкуруючими економіками i та j , залежно від співвідношення швидкості падіння доходності при насиченні економіки інвестиціями (відповідно, π_i , π_j , $\pi_i > 0$, $\pi_j > 0$). Ми можемо зробити висновок, що:

– якщо $\frac{1}{\pi_i} + \frac{1}{\pi_j} < 1$ і пряма, що відображає параметричні

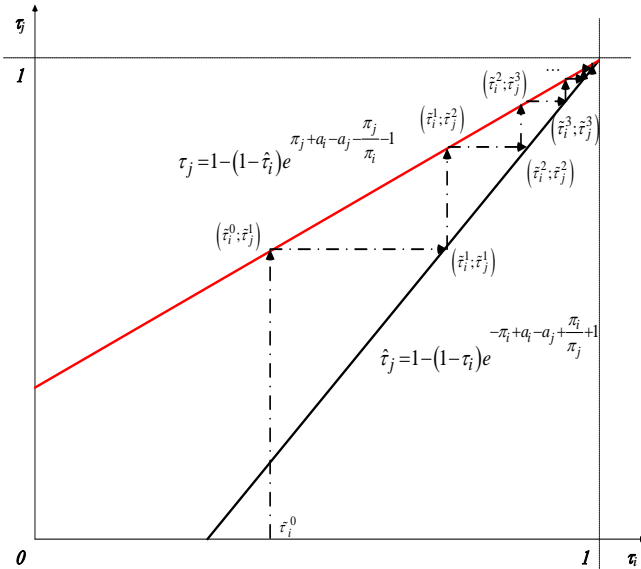
оптимальні значення для τ_i , лежить під прямою, що відображає параметричні оптимальні значення для τ_j , вищезгадана поведінка економік призводить до монотонного зменшення їхніх податкових ставок (рис. 4, а).

– якщо $\frac{1}{\pi_i} + \frac{1}{\pi_j} > 1$ і пряма, що відображає параметричні оптимальні

значення для τ_i , лежить над прямою, що відображає параметричні оптимальні значення для τ_j , вищезгадана поведінка економік призводить до монотонного збільшення їхніх податкових ставок (рис. 4, б).



$$a) \frac{1}{\pi_i} + \frac{1}{\pi_j} < 1$$



$$b) \frac{1}{\pi_i} + \frac{1}{\pi_j} > 1$$

Рис. 4. Покрокова взаємна поведінка гравців з метою оптимізації їх власного податкового навантаження

Проведений аналіз свідчить, що конкуренція економік за інвестиційну привабливість шляхом оптимізації ставки податку не є моделлю «дилеми в'язня», оскільки за певних умов оптимальні стратегії економік полягають не у зменшенні, а у збільшенні ставки податку; для досягнення оптимальних величин цільових функцій кооперація гравців не є обов'язковою умовою; для розвороту тренду достатньо цілеспрямованої неоптимізаційної поведінки одного із гравців при оптимізаційній поведінці іншого. Таким чином, зменшення податкового навантаження не є необхідним наслідком податкової конкуренції, «гонка поступок» є окремим випадком конкуренції економік, а «дилема в'язня» є окремим випадком «гонки поступок».

Розроблена модель податкової конкуренції свідчить, що уряди можуть усвідомлено приймати тактичні неоптимальні рішення щодо поточних податкових ставок, щоби спровокувати зміну тренду. Очевидно, більш потужні економіки мають більше можливостей варіювати свої податкові ставки. Логіка таких дій, реакція на них і можливі наслідки й результати можуть бути темою подальших досліджень.

ВИСНОВКИ

За результатами проведених досліджень можна зробити такі висновки.

1. Методологічний огляд основних теоретичних поглядів і підходів до питання взаємодії економічних агентів засвідчив, що при заміні класичної економічної парадигми дискретною, мережевою структурою економіки на перший план замість категорії обміну виходить категорія угоди про обмін, замість факту обміну – процес обміну, а отже – взаємодія економічних агентів.

Оскільки обмін благами в реальному світі не є миттєвим, а агенти мають особистісні властивості, проте не мають вичерпної інформації щодо обміну і мусять витратити зусилля та ресурси задля отримання бажаного результату, слід говорити не про факт, а про процес обміну, що містить не лише взаємне передавання благ, а і попередні домовленості про те, які блага братимуть участь в обміні, їх кількість, вимоги до якості. Можливість застосування агентами опортуністичної поведінки спричиняє необхідність контролю за дотриманням умов обміну. В такому окресленні процес обміну благ за своєю сутністю є взаємодією, тобто, взаємодія постає як засаднича економічна категорія.

2. Проведено огляд і аналіз наукових підходів до трактування категорії «поведінка» (в тому числі понять «індивідуальна поведінка», «економічна поведінка»).

Розглянуто основні поведінкові теорії, засадничі припущення і засадничі принципи поведінки, такі як «раціональність», «обмежена

раціональність», «задовільність», що сприяє формалізації самого поняття і використанню його визначення при моделюванні економічної взаємодії.

Показано, що індивідуальна поведінка теж може розглядатися як взаємодія, але «суб'єкт – об'єктна», на відміну від «суб'єкт – суб'єктної», яка характеризує взаємодію як таку. Дано формальне визначення поняттям «індивідуальна поведінка», «економічна поведінка».

3. Розроблено й удосконалено категорійний апарат щодо понять «взаємодії», «угоди», «норми» й інших, пов'язаних із ними понять.

Формальне визначення за допомогою апарату теорії множин і булевої алгебри понять «поведінка» і «взаємодія» сприяє аналогічній формалізації низки понять, пов'язаних з агентськими взаємовідносинами в рамках теорії принципала й агента, теорії угод, інституційної теорії, таких як «угода», зокрема, «угода про найм», санкції, «норма» й «інституція», а також установити взаємозв'язок між ними. Порівняння пропонуваного визначень із загальноприйнятими засвідчує їх подібність, водночас формальний підхід допомагає уникнути логічних протиріч, притаманних окремим відомим визначенням, а також полегшує використання цих понять при побудові моделей економічної поведінки і взаємодії, зокрема, взаємовідносин типу «принципал – агент».

4. Проаналізовано основні принципи взаємодії принципала й агента. З модельної точки зору взаємовідносини принципала й агента це, фактично, контракт про найм, тобто, про угоду між принципалом й агентом щодо делегування принципалом агенту якихось своїх функцій; можливість виконання або невиконання угоди, контроль виконання угоди з боку принципала, витрати сторін. Те саме вірно, якщо йдеться не про безпосередню угоду, а про процес дотримання агентами певної норми поведінки, який також контролюється принципалом.

Перевіреном способом аналізу суб'єкт – суб'єктної взаємодії є моделі теорії ігор, які дозволяють моделювати угоди про продаж і про найм. Тому для зазначеного вище типу взаємин розроблено гру $2 \cdot 2$, ігрова матриця якої враховує стратегії дотримання і недотримання угоди (норми) агентом і, відповідно, вартість дотримання і недотримання угоди (норми) агентом, можливість контролю принципалом дотриманням угоди (норми) агентом, відмову від такого контролю і, відповідно, вартість контролю принципалом дотриманням угоди (норми) агентом.

Оскільки фундаментальне в рамках усталеного теоретико-ігрового підходу до розв'язання задач взаємодії агентів, рішення у вигляді знаходження рівноваг у змішаних стратегіях, має обмежену практичне застосування, для розв'язання такої гри запропоновано концептуальний підхід, що передбачає пошук умов, які призводять до апіорі стійких рівноваг у чистих стратегіях (реверсний підхід). Розрахунок зазначених умов для ігор, що моделюють взаємодію «принципал – агент», дозволяє

контрагентам шляхом регулювання параметрів середовища взаємодії досягати вигідних для них стійких рівноваг.

Розроблено модель горизонтальної взаємодії агентів у вигляді пари ігор, що відображають вертикальну взаємодію «принципал – агент» з обмеженнями дозволяє більшою мірою конкретизувати платіжні функції гравців, відтак спростити аналіз взаємовідносин сторін.

5. Розроблено і проаналізовано розширену модель взаємодії типу «принципал – агент», що допускає додаткові альтернативні варіанти поведінки сторін. Їх зміст полягає в такому. Агент має можливість подати апеляцію на рішення принципала, яке його не задовольняє. У цьому випадку принципал може погодитись чи не погодитись із апеляцією агента. При незгоді принципала справедливість його рішення й апеляції агента визначається в арбітражі. Розраховано вартість стратегій сторін, визначено умови вигідності для сторін тих чи інших рішень: для агента – апелювати чи ні, причому, окремо для випадків об'єктивно справедливої та несправедливої апеляції, для принципала – погоджуватись з апеляцією чи йти до арбітражу. Знайдено умови рівноважності чистих стратегій зазначеної взаємодії принципала й агента.

6. Розгляд наявних концепцій ринкової неспроможності виявив низку притаманних ним недоліків і протиріч. Серед них можна виділити такі, як неповнота охоплення всіх можливих неефективних станів, що можуть бути утворені на ринку; не завжди обґрунтований підбір чинників ринкової неспроможності, серед яких зустрічаються взаємозалежні фактори, а також такі, що є не причинами, а проявами і наслідками відмов ринку; недостатню ув'язаність пропонуванних чинників між собою тощо.

7. Запропоновано концепцію, що є розширенням і уточненням концепції market failure, а саме. Запропоновано набір чинників, які в тому чи іншому наборі є передвісниками кожної з ринкової відмов у концепції market failure. Постулюється, що ринкова відмова настає внаслідок кількісних відхилень значень параметрів певного чинника, тобто, його розбалансування. На цій підставі сформовано набір дисбалансів, дія яких врешті призводить до неповноти ринку і ринкової неспроможності. Властивістю зазначеної концепції, що отримала назву концепції дисбалансів, є те, що її можна використовувати для оцінки не лише ринкової, а і позаринкової неспроможності, зокрема, у відносинах типу «принципал – агент».

8. Розглянуто низку моделей асиметричної взаємодії агентів, для яких за допомогою дисбалансів, виділено причини і чинники, що призводять до утворення неефективних станів під час зазначеної взаємодії.

Виявлено ситуації агентських взаємовідносин, що є відгалуженнями відомої моделі adverse selection, для яких неефективність проявляється лише у процесі еволюції взаємодії. Окреслено дисбаланси, що спричиняють такий вид неефективності.

Побудовано модель автовиконання імпліцитного контракту між агентами в умовах відсутності обопільного контролю за діями візаві. Розраховано умови, за яких агенти схильні виконувати умови контракту без контролю.

9. Розгляд принципів і наслідків застосування пільгових режимів показує, що такі режими не можуть вважатися нормальним станом економічної системи, а лише винятком. Тому їх використання мусить бути обмеженим і дуже чітким, «рецептурним». Впровадження пільгових режимів потенційно може призвести до утворення неефективних станів кшталту неспроможності ринку, «проблеми “зайця”» і зворотного відбору. Загальний аналіз мотивів прийняття рішень і поведінкових чинників інвесторів і держави свідчить, що пільговий режим оподаткування несе в собі низку небезпек недосягнення тих цілей, які вважаються підставою його запровадження: погіршення загального рівня ефективності економічного сегменту, витіснення з ринку апріорі більш ефективних інвесторів менш ефективними, неприйнятність загальновідомих принципів розподілу пільг в умовах обмежених ресурсів, тобто, розподілу пропорційно заявкам, залежно від витрат, залежно від заощаджень.

10. Аналіз властивостей моделі оптимізації податкових пільг свідчить, що залежність бюджетних надходжень від ступеня пільговості податкового режиму навіть за простої бінарної індивідуальної поведінки економічних агентів, коли вони залишаються в економіці за сприятливих для себе умов і залишають її за несприятливих, описується кривою Лаффера, так само, як і аналогічна залежність при взаємодії агентів у задачі ухилення від оподаткування (tax evasion), тобто, ці задачі споріднені між собою.

11. Доведено, що крива Лаффера може мати декілька локальних максимумів. Аналіз моделей різних задач реакції економічних агентів на податкові зміни засвідчив, що ці пагорби є наслідком наявності ненульового рівня прибутковості – індикатора відходу агента з економіки, незалежно від того, що цей рівень спричиняє: індивідуальна поведінка агента, вертикальні взаємини інвесторів із державою, горизонтальні взаємини держав чи щось інше.

12. Моделювання поведінки агентів у питанні прийняття інвесторами рішень щодо їх входження/не входження в певну економіку показало, що досить раціональні (задовільні) рішення як інвесторів, так і держави можуть призвести до погіршення економічного клімату, поповнення економіки, переважно, не найпродуктивнішими інвесторами, тобто, до еволюційного погіршення загальної продуктивності економічної системи. Така ситуація є типовим проявом неефективної норми взаємодії – зворотного відбору, наслідком якого стає виникнення неспроможності ринку.

13. Досліджено принципи, чинники й умови податкової поведінки держав шляхом зміни податкового навантаження задля визначення, які з

них впливають на рішення урядів щодо вибору певного виду податкової поведінки. Виявлено, що податкова поведінка уряду найбільш системно залежить від таких показників, як ВВП на людину, ВВП в абсолютному вираженні та обсяг прямих іноземних інвестицій в абсолютному вираженні.

14. Проаналізовано чинники і потенційні небезпеки стратегії податкової конкуренції, відомої як «гонка поступок». Загальна світова тенденція зниження податкового навантаження за певних умов може призвести всі економічні системи, що беруть участь у цьому процесі, до неефективного стану, а саме до ситуації, відомої як «гонка поступок» («гонка до дна»). Розроблено модель «гонки поступок», аналіз властивостей якої свідчить, що утворення в результаті неефективного стану «дилема в'язня» не є безумовним. Знайдено умови його настання.

15. Досліджено, якою мірою урядова стратегія в умовах податкової конкуренції зводиться до конкурентного зниження податкового навантаження урядами країн. Встановлено, що за певних умов оптимальні стратегії економік полягають не у зменшенні, а у збільшенні податкового навантаження. Також для досягнення оптимальних величин цільових функцій не обов'язкова кооперація гравців. Крім того, не існує спільної точки оптимуму, в якій максимуму досягають цільові функції всіх учасників. Таким чином, можна стверджувати, що при податковій конкуренції країни задля досягнення оптимального результату не зобов'язані використовувати стратегію «гонки поступок».

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

У наукових монографіях

1. Соколовський, Д. Б., 2024. Моделювання взаємодії економічних агентів: монографія. Кам'янець-Подільський: ФОП Панькова А. (24,18 друк. арк.).

2. Соколовський, Д. Б., 2014. Використання ігрової моделі tax evasion: аналіз взаємодії контрагентів й оптимізація податкового навантаження. В: В. М. Соловйов, ред. Моделювання та інформаційні технології в економіці: монографія, Черкаси: Брама-Україна, с. 418–434 (0,74 друк. арк.) (*Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Google Scholar*).

3. Соколовський, Д. Б., 2013. Модель «ринкової омани» у взаємодії кшталту «принципал – агент». В: В. М. Соловйов, ред. Інформаційні технології та моделювання в економіці: на шляху до міждисциплінарності: монографія. Черкаси: Брама-Україна, с. 224–235 (0,48 друк. арк.) (*Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Google Scholar*).

У вітчизняних і закордонних виданнях, що включені до міжнародних наукометричних баз Scopus і Web of Science

4. Owaid, S. R., Zhuravskiy, Y., Lytvynenko, O., Veretnov, A., Sokolovskiy, D., Plekhova, G., Hrinkov, V., Pluhina, T., Neronov, S., Dovbenko, O., 2024. Development of a method of increasing the efficiency of decision-making in organizational and technical systems. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1(4(127)), p. 14–22. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.298568>. *Особистий внесок: Моделювання й аналіз прийняття рішень в організаційних системах (1,95 друк. арк.).*

(Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Scopus, Index Copernicus, EBSCO, CrossRef, Google Scholar).

5. Sokolovska, O., Sokolovskiy, D., 2017. Efficient government trade behavior and its implication for small developing economy (the case of Ukraine). Economic Studies journal, 2, p. 64–81. *Особистий внесок: розробка й аналіз моделі торговельної поведінки уряду (1,06 друк. арк.).* *(Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Scopus, Research Papers in Economics, Journal of Economic Literature/EconLit, EBSCO).*

6. Sokolovska, O., Sokolovskiy, D. and Serebrianyki, D., 2016. Modeling of consumption taxes for different market framework: the case of Ukraine. Economic Computation and economic Cybernetics Studies and Research, 50 (4), p. 75–92. *Особистий внесок: моделювання і порівняльних аналіз систем оподаткування споживання (0,96 друк. арк.).* *(Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Web of Science Core Collection, Scopus, Index Copernicus, Research Papers in Economics).*

7. Sokolovskiy, D., Sokolovska, O., 2013. Modeling of tax policy influence on taxpayers' behavior. Current Trends in Public Sector Research: Proceedin (*Google Scholar*) of the 17th International Conference. Šlapanice, 17–18 January, 2013. Brno: Masaryk University, Faculty of Economics and Administration. Department of Public Economics, p. 295–302. *Особистий внесок: Герова модель взаємодії «держава – інвестор» (0,54 друк. арк.).* *(Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Web of Science Core Collection, Conference proceeding citation index, Google Scholar).*

У наукових фахових виданнях України, зокрема в тих, що включені до міжнародних наукометричних баз даних

8. Sokolovskiy, D., 2023. Dependence of government tax behavior on economic efficiency factors for OECD countries. Науковий вісник міжнародної асоціації науковців. Серія: економіка, управління, безпека, технології, Т. 2, № 3. [online]. Режим доступу: <https://man.org.ua/nv/index.php/about/article/view/53>. [Дата відвідування: 7/09/2023]. doi: <https://doi.org/10.56197/>

[2786-5827/2023-2-3-2](#). (1,23 друк. арк.) (*Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Index Copernicus, CrossRef, Google Scholar*).

9. Соколовский, Д. Б., 2023. Принципи моделювання економічної взаємодії агентів. Актуальні питання у сучасній науці. Актуальні питання у сучасній науці; 2023-1(7), с. 80–90 (0,66 друк. арк.) (*Index Copernicus, Research Bible, Google Scholar*).

10. Соколовский, Д. Б., 2022. Графо-мережева концепція економіки, як адаптація неокласичної парадигми. Наука і техніка сьогодні, 2022, 14, с. 150–161 (0,77 друк. арк.) (*Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Index Copernicus, Research Bible, Google Scholar*).

11. Sokolovskyi, D., 2020. A game-theoretic approach to solving the self-enforcing agreement issue in conditions of incomplete information. Моделювання регіональної економіки, 1(35), р. 3-12 (0,46 друк. арк.).

12. Sokolovskyi, D., 2019. Disbalances in inefficient equilibrium states in “vertical” relationships of agents. Моделювання регіональної економіки, 1(33), р. 78-85 (0,44 друк. арк.).

13. Sokolovskyi, D., 2018. The disbalances concept as an alternative to the market failure concept for the outline market inability. Моделювання регіональної економіки, 1(31), р. 398-408. (0,61 друк. арк.).

14. Sokolovskyi, D., 2018. Conditions for turning “race of the bottom” into “prisoners’ dilemma”. Моделювання регіональної економіки, 2(32), р. 227-240 (0,68 друк. арк.).

15. Соколовский, Д. Б., 2016. Формування неефективних станів як наслідок податкової поведінки держави. Економічний вісник університету. Зб. наук. пр. учених і аспірантів, 29/2, Переяслав-Хмельницький, с. 568–575 (0,91 друк. арк.) (*Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Index Copernicus, Research Bible, Ulrich’s Periodicals Directory, Google Scholar*).

16. Соколовский, Д. Б., 2015. Аналіз залежності податкової поведінки урядів від значень макроекономічних індикаторів. Економічний вісник університету. Зб. наук. пр. учених і аспірантів, 25/1, Переяслав-Хмельницький, с. 125–131 (0,81 друк. арк.) (*Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Index Copernicus, Research Papers in Economics, Research Bible, Ulrich’s Periodicals Directory, Google Scholar*).

17. Соколовский, Д. Б., 2014. Моделювання відмов механізму впровадження пільг. Економічний вісник університету. Зб. наук. пр. учених і аспірантів, 22/2, Переяслав-Хмельницький, с. 62–69 (0,93 друк. арк.) (*Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Index Copernicus, Research Bible, Ulrich’s Periodicals Directory*).

18. Соколовский, Д. Б., 2014. Моделювання впровадження податкових пільг: проблема накладу. Научные труды ДонНТУ. Серия: Экономическая. 3, с. 152–160 (0,92 друк. арк.) (*Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Google Scholar*).

19. Соколовский, Д. Б., 2014. Моделирование неэффективных норм поведения экономических агентов на примере взаимосвязи «инвестор – держава». Проблемы экономики, 1, с. 337–342 (0,66 друк. арк.) **(Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Index Copernicus, Research Papers in Economics, Research Bible, Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar)**.

20. Вишневський, В. П., Соколовский, Д. Б., 2013. Моделі впливу податків на поведінку підприємств. Математичне моделювання в економіці. 36. наук. пр. Вип. 3, Київ, с. 48–59. **Особистий внесок: моделювання податкової поведінки в контексті функціонування промислового підприємства (0,8 друк. арк.) (Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Google Scholar)**.

21. Соколовский, Д. Б., 2013. Моделирование «горизонтальной» взаємодії економічних агентів за допомоги набору ігор. Бізнес-Інформ, 9, с. 90–94 (0,57 друк. арк.) **(Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Index Copernicus, Research Papers in Economics, Research Bible, Ulrich's Periodicals Directory, DOAJ, Google Scholar)**.

22. Соколовский, Д. Б., 2013. Чинники неефективного розподілу інвесторів за економічними системами. Наукові записки. Серія Економічна, Острог, 22, с. 177–183 (0,56 друк. арк.) **(Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Google Scholar)**.

23. Соколовский, Д. Б., 2012. Формалізація загальної моделі економічної взаємодії. Бізнес-Інформ, 4, с. 6–9 (0,44 друк. арк.) **(Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Index Copernicus, Research Bible, Ulrich's Periodicals Directory, DOAJ, Google Scholar)**.

24. Соколовский, Д. Б., 2011. Підхід до визначення оптимальних параметрів управління поведінкою контролера принципалом у системі агентських взаємовідносин. Бізнес-Інформ, 5(2), с. 68–71 (0,3 друк. арк.) **(Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Index Copernicus, Research Bible, Ulrich's Periodicals Directory, DOAJ, Google Scholar)**.

25. Соколовский, Д. Б., 2010. Оптимізація рішень інвесторів щодо обсягів розміщення капіталів. Наукові записки. Серія Економічна, Острог, 14, с. 463–470 (0,45 друк. арк.) **(Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Google Scholar)**.

26. Соколовский, Д. Б., 2009. Оптимізація фінансового навантаження на суб'єкти економічної діяльності шляхом моделювання взаємовідносин агентів у системі сплати податків. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки, 5(136), 2, с. 125–128 (0,47 друк. арк.) **(Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Index Copernicus, CossRef, Google Scholar)**.

27. Соколовський, Д. Б., 2004. Механізм еволюції норм під впливом поточної інформації: модель взаємодії «стереотип – тенденція». Методи та засоби управління розвитком транспортних систем, 7, Одеса: ОНМУ, с. 102–127 (1,0 друк. арк.) **(Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Google Scholar).**

В іноземних наукових виданнях

28. Sokolovska, Olena V., Sokolovskyi Dmytro B., 2015. Market and government failures related to the introduction of tax incentives regime. *Economy and sociology*, 2015, 4, p. 17–26. *Особистий внесок: аналіз і моделювання неефективних станів при застосуванні пільгових податкових режимів (0,84 друк. арк.) (Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Index Copernicus, Research Papers in Economics, EconPapers, DOAJ).*

29. Sokolovskyi, Dmytro B., Sokolovska, Olena V., 2015. Analysis of Ineffectiveness Arising in “Investor-government” Relations. *Management and Business Administration. Central Europe*, 2015, 23 (3), p. 47–70. *Особистий внесок: Ігрова модель взаємодії «держава – інвестор» і реверсний концептуальний підхід до розв’язання ігор (1,08 друк. арк.) (Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Index Copernicus, Research Papers in Economics, DOAJ, EBCSCO, Publons, Google Scholar).*

30. Соколовская, Е. В., Соколовский, Д. Б., 2013. Совершенствование института налогообложения доходов от капиталов с учётом концепции нейтральности. *Журнал институциональных исследований*, 5 (1), с. 42–54. *Особистий внесок: моделювання оподаткування доходу від капіталу в умовах фінансової нейтральності (0,86 друк. арк.) (Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Emerging Source Citation Index, Research Papers in Economics, Google Scholar).*

В інших наукових виданнях і матеріалах конференцій

31. Соколовський Д. Б., 2024. Чи є «Гонка поступок» окремих випадком «дилеми в’язня»? Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем: матеріали XV міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 11–12 квітня 2024), Мультимедійне наук. електрон. вид. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2024. [online]. Режим доступу: <https://mpsesm.org/book/2024/index.html> (0,13 друк. арк.).

32. Соколовський Д. Б., 2023. Проблема трагедії спільного як модель самовиконуваної угоди. Стратегії, моделі та технології управління економічними системами: матеріали X Міжнар. наук.-практ. конф. (Хмельницький, 15 грудня 2023). Хмельницький: ХНУ, с. 258–262 (0,18 друк. арк.).

33. Sokolovska, O., Sokolovskyi, D., 2015. VAT efficiency in the countries worldwide: Economic growth in conditions of globalization. Proceeding 10th international scientific and practical conference (15–16 October 2015; Chişinău). Chişinău: National Academy of Sciences of Moldova, Institut for Economic Research, p. 17–22. *Особистий внесок: Статистична обробка даних і порівняльний аналіз ефективності податку на додану вартість у країнах світу (0,56 друк. арк.)*.

34. Sokolovska, O. V., Sokolovskyi, D., 2014. Tax incentive Regimes: theoretical research Methods. Реформування податкової системи України відповідно до європейських стандартів: зб. матеріалів наук.-комунікатив. заходів (Ірпінь, 12 грудня 2014). Державна фіскальна служба України, Національний університет ДПС України, Науково-дослідний центр із проблем оподаткування. Ірпінь, с. 54–57. *Особистий внесок: методичний аналіз підходів до моделювання взаємодії при пільгових податкових режимів (0,18 друк. арк.)*.

35. Sokolovska, O., Sokolovskyi, D., 2014. Tax incentive Regimes: Models and research Methods type. Economic growth in conditions of globalization. Proceeding 9th international scientific and practical conference (16–17 October 2014; Chişinău). Chişinău: National Academy of Sciences of Moldova, Institut for Economic Research, p. 16–21. *Особистий внесок: концепція моделювання застосування пільгових податкових режимів (0,54 друк. арк.)*.

36. Соколовський, Д. Б., 2013. Застосування ігрової моделі взаємодії платника і податківця для оптимізації податкового навантаження. Фінансова система України: становлення та розвиток: матеріали наук.-практ. конф. (Острого, 17–18 травня 2013). Острого: Вид-во НУ «Острозька академія», с. 144–147 (0,24 друк. арк.) (*Індексується та реферується в міжнародних базах даних: Google Scholar*).

АНОТАЦІЯ

Соколовський Д. Б. Моделювання податкової взаємодії агентів у економічних системах. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці. – Хмельницький національний університет. – Хмельницький, 2024.

Дисертаційну роботу присвячено проблемі вивчення умов, причин і чинників прийняття неефективних рішень економічними агентами, утворення й усталення внаслідок індивідуальної чи взаємної поведінки агентів неефективних норм і станів економічних систем, а також аналіз і розробка засобів їх нейтралізації.

Основним методологічним підходом до аналізу взаємовідносин економічних агентів обрано теорію ігор. Запропоновано концептуальний підхід до розв'язку гри через пошук умов, які призводять до апіорі стійких нешевих рівноваг у чистих стратегіях, що дозволяє пропонувати реальні й практично досяжні рішення для взаємодії економічних суб'єктів.

При вивченні явища ринкової неспроможності концепцію відмов ринку розширено до концепції дисбалансів, яка, дозволяє розширити використання чинників ринкової неспроможності на взаємовідносини кшталту принципал – агент.

На підставі розробленої ігрової моделі запропоновано розв'язання проблеми імпліцитного контракту, яка дозволяє розрахувати значення параметрів взаємовідносин агентів, що стимулюють їх до дотримання угоди без запровадження санкцій.

Запропоновано і реалізовано науково-методичний підхід визначення принципів узагальненої податкової поведінки урядів країн світу залежно від ефективності економік, який ґрунтується на динамічному розподілі економік на групи ефективності та дозволяє зробити висновок, щодо типу урядової поведінки, зокрема, що ця поведінка не є максимізаційною.

При дослідженні податкової конкуренції доведено, що вона не гарантовано перетворюється на «гонку поступок», яка, у свою чергу, не тотожна грі «дилема в'язня», а отже не обов'язково призводить до неоптимального рішення.

Ключові слова: взаємодія, теорія ігор, принципал, агент, неефективність, податкова поведінка, податкова конкуренція, гонка поступок.

ABSTRACT

Sokolovskyi D. B. Modeling the agents' tax interaction in economic systems. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for the Doctor of Economics degree in specialty 08.00.11 – Mathematical Methods, Models and Information Technologies in Economics. – Khmelnytsky National University. – Khmelnytsky, 2024

The dissertation is devoted to the problem of studying the conditions, causes, and factors of ineffective decision-making by economic agents, the formation and establishment of ineffective norms and states of economic systems because of individual or mutual behavior of agents, as well as the analysis and development of means of their neutralization.

Game theory is chosen as the main methodological approach to the analysis of relations between economic agents. A conceptual approach to solving the game is proposed through the search for conditions that lead to a priori stable Nash equilibria in pure strategies, which allows for offering real and practically achievable solutions for the interaction of economic agents.

Such conditions are calculated for games simulating both the basic “principal – agent” interaction and the interaction that allows the agent to appeal the principal's decisions. This allows agents to achieve profitable sustainable equilibriums by adjusting the parameters of the interaction environment.

Analysis of the nature and mechanism of action of market failures proves that market failures are interdependent, they have a certain hierarchy; the driving forces of market failures are disbalances in the relationships and behavior of economic agents: cost, informational, coordination, strategic, and time disbalances; disbalances have a simple quantitative structure, which facilitates possible regulation to neutralize market failure.

When studying the fact of market inability the concept of disbalances is proposed, which expands and clarifies the market failure concept, together with the theory of the principal and the agent, allows studying inefficient states that cannot be investigated by the methods of the theory of market failure.

Based on the developed game theoretic model, we propose a solution to the self-enforced problem, which makes it possible to calculate the values of the parameters of the agents' relationships that stimulate them to comply with the agreement without imposing sanctions.

The proposed unified classification of types of economic impact from the introduction of tax benefits in a certain industry or territory allows to not divide costs into direct and indirect.

Distortions in the economy due to the introduction of an ineffective incentive investment regime instead of improving the investment climate can lead to the formation of a state of market failure, in particular, the lack of production of socially necessary goods, formed by adverse selection, the presence of "free riders" or other factors of market failure.

So, implementation of the incentive tax regime carries a danger of deterioration of the overall level of efficiency of the economic se(Google Scholar)ent; displacement of a priori more efficient investors from the market by less efficient ones; unacceptability of well-known principles of distribution of benefits in conditions of limited resources: in proportion to applications

Modeling the behavior of both investors and the government leads to the conclusion that it does not fit into the framework of natural assumptions, when the most efficient economies are filled first of all with the most efficient investments, etc., or that both investors and the government tend to direct efforts to improve the investment climate in the economy. Ultimately, this situation can lead to the phenomenon of adverse selection.

The approach of determining the principles of the generalized tax behavior of the governments of the countries of the world depending on the efficiency of the economies is proposed and implemented that is based on the dynamic division of economies into groups of efficiency and it makes possible

us to conclude about the type of government behavior, in particular, that this behavior is not maximizing.

The developed model of tax competition shows governments can consciously make tactical non-optimal decisions about current tax rates to provoke a change in the trend. Clearly, stronger economies have more room to vary their tax rates. The logic of such actions, the reaction to them, and possible consequences and results can be the subject of further research.

When studying tax competition, it's proven that it's not necessarily to turn into a "Race to the bottom", which, in turn, is not the same as a "Prisoner's dilemma" game, and so does not necessarily lead to a non-optimal solution.

Key words: interaction, game theory, principal, agent, inefficiency, tax behavior, tax competition, race to the bottom.

Підписано до друку 06.09.2024. Формат 30•42/4.
Ум. друк. арк. – 1,9. Обл.-вид. арк. – 2,0.
Наклад 100 прим. Зам. № 117/24, 2024

Редакційно-видавничий відділ ХНУ.
29016, м. Хмельницький, вул. Інститутська, 7/1.
Свідоцтво про внесення в Державний реєстр, серія ДК № 4489 від 18.02.2013 р.